



REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria

E-ISSN: 1695-7504

redvet@veterinaria.org

Veterinaria Organización
España

García-Sánchez, E.; Valladares-Carranza, B.; Talavera-Rojas, M.; Velázquez-Ordóñez, V.
Cryptosporidiosis. Importancia en salud pública

REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 15, núm. 5, mayo-junio, 2014

Veterinaria Organización

Málaga, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63633881003>

- [Cómo citar el artículo](#)
- [Número completo](#)
- [Más información del artículo](#)
- [Página de la revista en redalyc.org](#)



Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Cryptosporidiosis. Importancia en salud pública.

García-Sánchez E.¹; Valladares-Carranza B.²; Talavera-Rojas M.²; Velázquez-Ordóñez V.²

¹Pasante de Medicina Veterinaria y Zootecnia. FMVZ-UAEMéx.

²Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

Contacto: benvac2004@yahoo.com.mx

RESUMEN.

El objeto de éste trabajo fue recopilar información que evidencié la importancia de cryptosporidiosis, la cual es una parasitosis emergente de tipo zoonótico con grandes perjuicios en términos económicos y de salud pública; así como los factores de riesgo que la propician. *Cryptosporidium* es un protozooario altamente infeccioso capaz de causar enfermedad gastrointestinal, tanto en animales como en el hombre. Su importancia como agente patógeno se basa en su amplia distribución en el medio ambiente, además de su resistencia a las condiciones ambientales letales para la mayoría de los agentes patógenos. Además, el bajo número de oocistos que son suficientes para desencadenar la infección y el alto número de oocistos infectantes que son excretados por animales o personas portadoras, hacen de éste un peligro latente en salud pública. La inadecuada potabilización del agua, el consumo de vegetales frescos contaminados, convivencia con animales portadores de oocistos infectantes, y los malos hábitos de higiene personal son algunos de los factores que predisponen a la adquisición de este patógeno. *Cryptosporidium* ocasiona en el hombre una enfermedad caracterizada por diarrea acuosa profusa, dolor abdominal, vómito, náuseas, y fiebre moderada, este cuadro clínico se exagera en el caso de personas o animales inmunocomprometidos. Alrededor del mundo, se han reportado brotes epidémicos ocasionados por *Cryptosporidium* en humanos, los reportes más conocidos por la magnitud de personas afectadas son los ocurridos en Texas en 1984, y el ocurrido en Wisconsin en 1993 con más de 400 mil personas afectadas, entre otros. La falta de métodos eficaces para la potabilización del agua, así como la falta de higiene hace que el riesgo de contraer la infección sea mayor, por lo que se requieren programas de educación para la salud.

Palabras clave: *Cryptosporidium*, salud pública, zoonosis.

ABSTRACT.

The object of this work was to compile information that will show the importance of cryptosporidiosis, which is an emerging type of zoonotic parasitosis with is greatly damaging in economic terms and to the public health; also the conducive risk factors. *Cryptosporidium* is a highly infectious protozoan capable of causing gastrointestinal illness, both in animals and in humans. Its importance as a pathenogenic agent is based on its wide distribution in the environment and also on its resistance to the environmental conditions that are lethal for most pathogens. Also the low number of oocysts that are sufficient for triggering and infection and the high number of infective oocysts that are excreted by animals or human carriers make this a latent danger to the pubic health. The inadequate purification of water, the consumption of contaminated fresh vegetables, coexistence with animal carriers with infective oocysts and bad personal hygiene habits are some of the factors that predispose the acquisition of this pathogen. *Cryptosporidium* in humans causes an illness characterized by profuse watery diarrhea, abdominal pain, vomiting, nausea and a moderate fever, these symptoms are exacerbated in cases of immunocompromised people or animals. Around the world epidemic outbreaks in humans caused by *cryptosporidium* have been reported, the best known reports of the magnitude of people affected are from those that occurred in Texas in 1984 and in Wisconsin in 1993 with more than 400,000 people affected, among others. The lack of effective methods for the purification of water and the lack of hygiene makes the risk of contracting the infection greater, so health education is required.

Key words: *Cryptosporidium*, public health, zoonotic.

INTRODUCCIÓN.

Existen diversos parásitos que pueden infectar al hombre y a otros animales, el riesgo de infección humana por contacto con animales domésticos y salvajes con infección sintomática o asintomática siempre esta latente (zoonosis). La mayoría de estas infecciones se adquieren por ingestión de material contaminado con heces humanas o de animales; algunas otras se producen por picaduras de insectos. Los factores de riesgo para contraer parásitos intestinales, están relacionados con hábitos higiénicos incorrectos, el no lavarse las manos después de la defecación y antes del manejo de alimentos, consumo de alimentos contaminados, falta de agua potable, disposición inadecuada de excretas, convivencia con animales domésticos infectados, y hacinamiento humano (Barer y Wright, 1990; Castro *et al.*, 2007).

El parasitismo intestinal representa un grave problema de salud pública debido a la alta prevalencia y a su distribución mundial. Este problema es de mayor importancia en la población infantil, por la convivencia y el estrecho contacto de los niños en guarderías, escuelas y parques con mascotas y animales domésticos (Garza, 2002; Giangaspero, 2006; Fayer *et al.*, 2010).

Durante 1976 se reportó en primer caso de cryptosporidiosis en humanos; fue hasta 1982-1983, cuando se le asocio con severas diarreas en pacientes inmunocomprometidos. Más tarde, la emergencia del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (VIH/SIDA) hizo más evidente el problema que representaba este parásito; los pacientes inmunocompetentes o inmunodeficientes no respondían al tratamiento antidiarreico conocido hasta entonces, y por esa causa morían (Zu *et al.*, 1992; Lu *et al.*, 2006).

La cryptosporidiosis, es una parasitosis emergente producida por el protozoario *Cryptosporidium parvum*, inicialmente la infección en humanos ocurría solo en pacientes inmunocomprometidos, sin embargo su afección hoy en día es invariable, y también afecta a una gran cantidad de animales; de acuerdo a especialistas se pronostica que su incidencia aumente en humanos (Barer y Wrihgt, 1990; Dixon *et al.*, 2011; Hunter y Thompson, 2005).

El objeto de éste trabajo fue recopilar información que evidencié la importancia de esta parasitosis emergente de tipo zoonótico que causa grandes perjuicios en términos económicos y de salud pública, así como los factores de riesgo de esta afección para la salud del hombre como en los animales domésticos.

REVISIÓN DE LITERATURA.

Cryptosporidium parvum es cada vez más reconocido como un agente causante de infección intestinal en personas normales e inmunocomprometidas así como en animales domésticos. La cryptosporidiosis es relativamente una enfermedad de nuevo registro en humanos, producida por el protozoario *C. parvum*. En 1907 Tizzer aisló un parásito en glándulas gástricas de ratón de laboratorio, *Cryptosporidium muris*. En 1912 encontró en intestino de ratón otra nueva especie *C. parvum*. Durante los 50's se le asoció con enfermedades diarreicas en aves de corral, y para 1971, *C. parvum* cobró interés al descubrirse que también producía diarreas en ganado vacuno (Barer y Wright, 1990; Lee *et al.*, 2007; Wang *et al.*, 2012; Zu *et al.*, 1992).

Los ooquistes de *Cryptosporidium* son infectantes en el momento de ser excretados en las heces y están perfectamente adaptados para la supervivencia en el ambiente, siendo muy resistentes a condiciones variables, con la única excepción de la desecación y la congelación. Los

ooquistes son capaces de conservar su infectividad durante 2-6 meses a 4 °C. Sin embargo esta se altera por el calor (65 °C durante 30 minutos) o por el frío (-18 °C durante 24 horas). Las estrategias de control mediante desinfección por medios químicos no han sido tan eficaces, debido a la extraordinaria resistencia de los ooquistes; sin embargo al valorar la efectividad del hidróxido de amonio al 5% o la formalina al 10% durante 18-24 horas, se han obtenido resultados positivos (Cordero del Campillo *et al.*, 1999; Drumo *et al.*, 2012; Solarte *et al.*, 2006).

La cryptosporidiosis puede ser transmitida a través del contacto animal-persona, persona-persona, a través del contacto de superficies contaminadas, o bien, por la ingestión de alimentos o agua contaminados con excretas (Blewet, 1989; Chalmers *et al.*, 2011; Drumo *et al.*, 2012; Rose y Slifko, 1999).

Los brotes han estado asociados a las aguas recreativas contaminadas con excretas (parques y albercas públicas), centros de cuidado infantil, hospitales, animales de laboratorio, turistas o negociantes viajeros enfermos con diarrea, y prácticas sexuales que impliquen contacto oral con heces de personas infectadas. En los países en vías de desarrollo, las aguas residuales municipales representan un alto riesgo en la transmisión de la cryptosporidiosis. De hecho, se ha demostrado que hortalizas regadas con agua contaminada (zanahoria, rábano, lechuga, cilantro y tomate), pueden ser portadoras de *Cryptosporidium parvum* (Budu-Amoako *et al.*, 2012; Millard, 1994; Rinaldi *et al.*, 2007; Scott *et al.*, 2001).

El mayor riesgo de exposición para la población en países en vías de desarrollo lo representan las fuentes de abastecimiento de agua potable, que por deficiencias en el tratamiento o en el sistema de distribución pueden ser contaminadas y generar brotes epidémicos (Garza, 2002; Ryu *et al.*, 2007; Xiao *et al.*, 2002). Al agua se le considera responsable de un número importante de epidemias en diversas partes del mundo, es el patógeno que junto con *Giardia* spp se encuentra con más frecuencia en aguas para consumo humano (Smith *et al.*, 2007; Solarte *et al.*, 2006; Xiao *et al.*, 2002).

Los síntomas que se presentan en un proceso ocasionado por este patógeno incluyen diarrea acuosa profusa, dolor abdominal, vómito, náuseas y aumento de la temperatura corporal. Clínicamente no se puede distinguir de otras enfermedades diarreicas; es una enfermedad aguda cuyo período de incubación va de una a dos semanas y su duración es variable (de 8 a 20 días) (Borard y Ward, 2010; Drumo *et al.*, 2012; Garza, 2002).

En individuos inmunocompetentes o inmunodeficientes la enfermedad se extiende indefinidamente hasta provocarles la muerte. En este último tipo de pacientes, hay casos en los que se han registrado más de 70 evacuaciones por día, con una pérdida importante de líquidos. No hay un

tratamiento específico, pero se ha reportado la paromomicina oral como un tratamiento para reducir la diarrea. La manera más efectiva de combatirla es a base de la rehidratación (Del Chierico, 2011; Juranek, 1995; Wang *et al.*, 2012).

Respuesta inmunitaria.

Los humanos y los animales infectados natural o experimentalmente con *Cryptosporidium parvum* desarrollan respuesta específica a través de la producción de IgG, IgA, IgM e IgE. En bovinos infectados experimentalmente se observan anticuerpos en suero 6 a 7 días después de la inoculación. Las IgG se establecieron 6 días después de la infección y permanecieron hasta el final de la misma, las IgA y las IgM mostraron pequeños cambios, todos los niveles de IgG, IgA e IgM aumentan 5 a 6 días después de la infección, alcanzando su pico de los 8 a 14 días para después disminuir. En infecciones experimentales en animales de laboratorio, los títulos de anticuerpos aumentan significativamente dos semanas después de la inoculación y permanecen altos hasta 8 semanas después, los animales desafiados por reinoculación por oocistos de *Cryptosporidium* han mostrado ser resistentes (Borard y Ward, 2010; Chai *et al.*, 1999; Elliot y Clark, 2000; Huang *et al.*, 1996).

Cuando los esporozoitos de *Cryptosporidium parvum* son incubados en suero de bovino inmunes, su infectividad para ratones lactantes se ve completamente neutralizada. Los anticuerpos monoclonales antiesporozoitos dirigidos contra proteínas de la superficie del esporozoito, también protegen a ratones lactantes. En ratones con cryptosporidiosis experimental persistente intestinal, no así la biliar y la infección pancreática, el proceso desciende significativamente en especímenes tratados con anticuerpos monoclonales antiesporozoitos. Los anticuerpos séricos IgM e IgG que responden en ratones normales no están relacionados con la severidad o duración de la cryptosporidiosis. Sin embargo, el hecho de que algunos pacientes con SIDA con infección sintomática persistente con *Cryptosporidium* tengan un alto título de anticuerpos para *C. parvum*, sustenta la teoría de que los anticuerpos séricos específicos por sí solos no son suficientes para controlar la infección (Borard y Ward, 2010; Elliot y Clark, 2000; Zaalouk *et al.*, 2004).

Algunos estudios epidemiológicos han sugerido que infantes alimentados con leche materna presentan menos infecciones diarreicas que los niños a los que no se les proporciona este tipo de alimentación. Infantes alimentados con leche materna en Costa Rica y Liberia presentaron una tasa más baja a *Cryptosporidium* que los que son alimentados con leche de bote. Diferentes estudios en animales y humanos indican que los anticuerpos del calostro de vacas hiperinmunizadas (con títulos > a 1: 100,000), por exposición repetida al antígeno del parásito dentro de la

glándula mamaria puede prevenir o terminar la infección intestinal por *Cryptosporidium* (Chen *et al.*, 2005).

Estudios en ratones muestran que diversos factores presentes en el suero del calostro (IgG e IgA) son capaces de reducir la infectividad de los esporozoitos. Sin embargo, madres hiperinmunizadas fallan en la protección de sus descendientes ante la infección. Un estudio realizado en ileon de ratones revelan que cada isotipo de inmunoglobulinas bovinas en el suero de calostro hiperinmune es capaz de reconocer antígenos en todos los estados del ciclo de vida de *C. parvum*, neutralizando anticuerpos de la superficie de los merozoitos y esporozoitos, lo que puede ayudar a resolver las infecciones persistentes en hospederos inmunocomprometidos. El calostro hiperinmune producido por aplicación intramamaria en vacas preñadas con antígenos cryptosporidiales fue reportado como un procedimiento adecuado en el tratamiento de 4 pacientes inmunocomprometidos, los cuales presentaban diarrea cryptosporidial, hipogamaglobulinemia congénita, SIDA o inmunosupresión por quimioterapia para leucemia. Todos los pacientes se recuperaron dentro de 3 a 5 días y permanecieron libres de diarrea, aunque la infección subclínica persistió en dos de ellos (Borard y Ward, 2010; Elliot y Clark, 2000; Zaalouk *et al.*, 2004).

Inmunidad mediada por células.

La infección persistente de *C. parvum*, por presencia de diarrea en mamíferos inmunocomprometidos provee evidencia indirecta de que las células T son esenciales para la recuperación en la infección, además de que participan de manera efectiva en el desarrollo de la protección inmunitaria de los organismos afectados.

Las células T son vitales para la protección inmunitaria contra la familia de las coccidias y toxoplasma, participan en la protección celular o estimulación de la producción de inmunoglobulinas y favorecen la liberación de mediadores solubles que actúan intracelularmente sobre el parásito. Después de la inoculación a bovinos con oocistos de *Cryptosporidium* los linfocitos responden contra la infección en dos días, con la producción de inmunoglobulinas. En estudios experimentales con células CD4 y CD8 en ratones adultos, estos desarrollaron una leve infección crónica de *Cryptosporidium* y arrojaron un bajo número de ooquistes. En el caso de tratamientos con antigamainterferon (IFN- γ) permitieron que ocurriera una más severa pero autolimitante infección. Tratamientos con CD4 e IFN- γ permitieron el desarrollo de una crónica y severa infección con lenta liberación de ooquistes, los cuales disminuyeron cuando el tratamiento terminó. En ratones adultos tratados con interferón γ , también mostraron un incremento sustancial en la liberación de ooquistes. Estos hallazgos sugieren que las células CD4 y el IFN- γ son requeridos para prevenir el inicio de la infección, mientras que solos pueden limitar la severidad (IFN- γ) o la duración (células CD4)

de la infección. Niños con estados variables de malnutrición y cryptosporidiosis presentaron una respuesta significativa y persistente de anticuerpos para el parásito, aunque una pobre inmunidad celular, porque se sugiere que la respuesta celular inmunitaria es instaurada cuando los niños se recuperan de la infección; se postula que la respuesta inmunitaria efectiva depende de anticuerpos mediante el efecto citotóxico de las células, sin embargo la observación de que ratones con depleción de células T citotóxicas incrementan la severidad o duración de la infección se opone contra el papel de las células T citotóxicas en la recuperación de la infección (Borard y Ward, 2010; Goncharov *et al.*, 2007).

De 7 pacientes con SIDA y cryptosporidiosis, a quienes se les dio un extracto dializado leucocitario de bovino (preparado de linfocitos de vacas inmunizadas con oocistos de *Cryptosporidium*), 6 mostraron mejora clínica y 5 dejaron de liberar ooquistes, mientras que solo 1 de los 7 mostró signos de mejora clínica con una preparación similar de vacas no inmunizadas lo que sugiere una variabilidad en la respuesta individual (Zaremba, 2001).

Células linfoides del bazo y de nódulos linfáticos mesentéricos de ratón recuperados de la infección con *Cryptosporidium*, curaron la infección en ratones; en contraste, ningún tipo de células de ratón adulto inmunizados con *C. parvum*, ni el sobrenadante de cultivos celulares *in vitro* pueden transferir protección a receptores recién nacidos (Borard y Ward, 2010; Tarver *et al.*, 1998).

De acuerdo a los factores de riesgo analizados por algunos investigadores, resalta la edad de los pacientes, la contaminación de alimentos y agua de beber, así como los malos hábitos higiénicos, entre los más importantes, y que deben ser considerados para la prevención y control de la infección en la población (Budu-Amoako *et al.*, 2012; Robertson, 2009; Wang *et al.*, 2012).

***Cryptosporidium* en animales domésticos.**

La infección por *C. parvum*, se ha señalado en más de 80 especies de mamíferos, lo que unido a su falta de especificidad, hace considerar que tanto individuos de la misma especie como individuos de otras especies en las que se ha demostrado la infección, pueden actuar como fuente de contagio (Cordero del Campillo *et al.*, 1999; Lim *et al.*, 2007; Robertson, 2009).

En los rumiantes domésticos, la principal fuente de infección son las heces excretadas por los animales neonatos con diarrea, aunque también hay que considerar la eliminación de ooquistes por los animales adultos que actúan como portadores asintomáticos. En el ganado bovino, el resultado de descripciones puntuales, brotes en explotaciones y estudios

epidemiológicos muestra que la cryptosporidiosis afecta tanto a razas de carne como de leche y que la prevalencia de la infección en terneros con diarrea es del 10 al 80% (Dixon *et al.*, 2011; Duranti, 2009; Duranti *et al.*, 2009).

En los animales domésticos las infecciones naturales por *Cryptosporidium parvum* se presenta con alta morbilidad y eventualmente con diarrea en becerros, corderos y menos frecuente en lechones (Cordero del Campillo *et al.*, 1999; Lim *et al.*, 2007)

En los mamíferos *Cryptosporidium* infecta inicialmente el borde en cepillo de los enterocitos. Las características clínicas de la infección incluyen diarrea acuosa, ocasionalmente acompañada de calambres intestinales, náusea, vómito, pérdida de peso y aumento de la temperatura corporal (Tzannes *et al.*, 2007; Zu *et al.*, 1992).

***Cryptosporidium* en humanos.**

La cryptosporidiosis es un problema de salud pública en países desarrollados como en países en vía de desarrollo; en los países en desarrollo la enfermedad probablemente ejerce su mayor impacto sobre la salud pediátrica. Además de la ocurrencia de diarrea atribuida a la infección, también se ha asociado a la malnutrición y el bajo crecimiento (Carey *et al.*, 2004; Duranti *et al.*, 2009). Los brotes producidos por el agua contaminada tiene un impacto significativo en la economía, en el reporte de Garza (2002), estima que el costo del brote en Milwaukee, U.S.A., de *Cryptosporidium* de 1993 tuvo un costo de más de 96.2 millones de dólares.

Debido al incremento del número de casos de infección por *Cryptosporidium*, se considera actualmente un patógeno emergente, del cual se pronostica aumente su incidencia en el hombre. Inicialmente los enfermos humanos eran individuos inmunocomprometidos, adultos y niños, portadores de VIH; ahora niños de guarderías infantiles, viajeros a áreas endémicas, criadores de ganado vacuno, personas en contacto con perros, gatos u otras mascotas (contaminados con el protozoo), practicantes de natación y enfermeras constituyen grupos de alto riesgo (Carvalho *et al.*, 2007; Igbal *et al.*, 2011; Ng *et al.*, 2012).

El primer caso de cryptosporidiosis humana se publicó en 1976; el protozoo responsable se identificó como *Cryptosporidium parvum* (Lansing y Horley, 1999). Las epidemias mejor documentadas han ocurrido en Inglaterra y Estados Unidos de Norteamérica. En Inglaterra se estudiaron 25 epidemias entre 1988 y 1998, encontrando que fue la cuarta causa de diarreas (13%), con una prevalencia mayor en niños entre 1 y 5 años, con fluctuaciones entre 1 - 30%. En E.U.A., desde 1984 se analizaron 12 epidemias. La primera epidemia que se registró de gastroenteritis causada por *C. parvum* fue en 1984 en el estado de Texas,

a causa de la contaminación de agua de pozo, el resultado fue de 2006 enfermos; en 1987 se dio la primera epidemia asociada al agua de río, en Carrollton, Georgia, el resultado 12,960 enfermos. Y en 1992 hubo múltiples epidemias asociadas al tratamiento deficiente de las plantas abastecedoras de agua potable (Garza, 2002; Ng *et al.*, 2012; Solarte *et al.*, 2006).

Durante 1993 se reportó una epidemia de cryptosporidiosis en Milwaukee, Wisconsin, que afectó a 403 mil personas y provocó la muerte de más de 100 de ellas, este hecho producido por la contaminación de las fuentes de abastecimiento de agua potable de la ciudad, sin precedente en la historia de la salud pública y la ingeniería sanitaria de los Estados Unidos de Norteamérica, que puso en alerta al Departamento de salud y a la agencia de protección al ambiente de ese país. Ese mismo año, en Maine, U.S.A., se originó una epidemia por la contaminación de sidra fresca de manzana; el resultado fue de 150 casos en los cuales se reportó la presencia de *Cryptosporidium*. También, en 1993 tuvo lugar en Las Vegas, Nevada, la primera epidemia en una población con las instalaciones más modernas para la potabilización del agua de bebida en el mundo, el resultado fue de 106 casos personas afectadas (Millard, 1994).

En países latinoamericanos se han establecido cifras de prevalencia: en Brasil se determinó en un 18,7 %; en Argentina del 3,9 %; Costa Rica 4,3 %; Venezuela 10,8 %; Ecuador 11,2 %, Guatemala 13,8 %; 16,7% en Haití, y en Colombia de 33,2 %; de acuerdo a grupos etáreos en el grupo de 0 a 14 años se determinó una prevalencia del 10,7%, de 15 a 30 años 20 % y en mayores de 30 años 28,3 % (Solarte *et al.*, 2006).

En México, las autoridades de salud carecen de información sobre brotes de cryptosporidiosis en el territorio nacional, existiendo en la actualidad pocos estudios científicos sobre el tema. En cuatro estudios epidemiológicos transversales para identificar la prevalencia del parásito, realizados en la ciudad de México en grupos de niños y enfermos de cáncer, la prevalencia reportada en enfermos con diarrea fue del orden del 29,6% y de 11,4% en individuos aparentemente sanos (Enríquez *et al.*, 1997).

En casi todas las epidemias mencionadas se determinó al agua como principal vehículo de transmisión y de hecho se encontraron quistes en los diversos tipos de agua de suministro. Se encontraron ooquistes de *C. parvum* en el 97 % de las muestras en distintas fuentes de agua; de estas muestras 83 % provenían de manantiales y el resto de muestras correspondían a agua tratada para consumo humano. En la provincia de Ciego de Ávila, Cuba, al estudiarse 27,987 niños con presencia de diarrea (entre 1987-2001), se analizaron muestras con las técnicas de Carbón Fucsina o Ziehl Neelsen, para detectar ooquistes de *Cryptosporidium* se detectaron un total de 2,546 casos positivos con proporciones variables

ascendentes en los diferentes años que fueron del 3,9 al 13,2%. Con el objetivo de conocer los factores de riesgo se realizó una encuesta epidemiológica entre los individuos muestreados, y entre los factores más representativos se encontró que el 19% de los individuos tuvo en común el consumo de agua no tratada debidamente, seguida de la lactancia artificial con el 15%, mientras que el 11% indicó haber tenido contacto con animales domésticos (Solarte *et al.*, 2006).

También, la expansión de *C. parvum* en algunas regiones, es debida a la sistemas de producción intensiva de rumiantes asociada a la alta concentración de animales jóvenes. Los factores de riesgo para la cryptosporidiosis esporádica fueron determinados en 152 pacientes en el Norte de Cumbria, Inglaterra. Además de la diarrea, los 152 pacientes mostraron, dolor abdominal (72,4%), vomito (61,8%), fiebre (45,4%), anorexia (44,7%) y pérdida de peso (36,8%). En 19 de los 86 pacientes que eran menores a 5 años de edad la duración promedio de la infección fue de 9 días. Los riesgos fueron asociados al consumo de agua mal tratada, y a la visita a granjas; 56 de 67 muestras fecales positivas obtenidas para su análisis presentaron quistes de *C. parvum*, y se considero que la contaminación fecal del agua por ganado vacuno fue la causa de estos brotes (Graczyk *et al.*, 2007a y 2007b).

En Londres, al valorar el curso de la infección por *Cryptosporidium* spp en 128 pacientes, la infección fue pasajera en el 28,7%, y la enfermedad fulminante se presento en el 7,8% de los pacientes, caracterizándose por la evacuación de más de 2 litros de heces al día; la enfermedad crónica se presentó en el 59,7% de los pacientes y en el 3,9% la infección fue asintomática (Smith *et al.*, 2006 y 2007).

Con la identificación de la secuencia genética de *Cryptosporidium meleagridis*, *C. felis* y *C. canis* que tradicionalmente habían sido asociados solo con animales, en la actualidad estos se han identificado en pacientes con SIDA en E.U.A., Kenia y Suecia, además de otras partes del mundo; otros *Cryptosporidium* spp establecidos en humanos incluyen a *C. muris*. Investigaciones en pacientes positivos a VIH con presencia de diarrea han dado prevalencias desde 0 hasta 100%, con un promedio de 32%. En Europa se ha observado que la cryptosporidiosis afecta a cerca del 6,6% de los pacientes VIH positivos, así mismo en un estudio en los Ángeles, E.U.A. se estableció que el 3,8% fueron positivos durante su evaluación clínica. Se ha evidenciado que 3 de cada 10 muestras de pacientes con SIDA fueron positivos a cryptosporidiosis, de los cuales 2 fueron positivos para *C. felis* y uno a *C. canis* (Ryu *et al.*, 2007; Sunderland *et al.*, 2007). En otro estudio en Kenia, se estableció que de 22 muestras examinadas seis fueron positivas a *C. felis* y dos a *C. meleagridis*. También en trabajo de Robertson y Gjerde (2002), reporto que en heces de 6 pacientes con SIDA la positividad a *Cryptosporidium* spp, en el que se determino en 3 de ellos a *C. felis* y en los otros 3 *C. meleagridis*.

Prevención y control.

Los procesos convencionales de tratamiento del agua para su potabilización no eliminan al *Cryptosporidium parvum*, ni lo retienen en sus filtros. Aunque los límites de sobrevivencia del parásito en el ambiente no están aún bien definidos, se ha encontrado que el ooquiste es la estructura de mayor durabilidad en condiciones físicas y químicas adversas, además de ser el componente infectante del *Cryptosporidium*. En tal sentido, los desinfectantes químicos comunes como el cloro no tienen efecto microbicida alguno sobre él (Campbell *et al.*, 1982; Graczyk *et al.*, 2007a).

Es importante mencionar que debido a su pequeño tamaño (de 3 a 7 μ) y a su estructura elástica que le permite doblarse, los cryptosporidios pueden atravesar los filtros de membrana y contaminar el agua que se pretende potabilizar. Debido a esta rara característica, el Centro de Control de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC), recomienda que los filtros de agua caseros, que se utilizan para potabilizar el agua de bebida de las personas que tienen descompensación inmunológica o inmunodeficiencia adquirida, tengan poros de una micra (Dawson *et al.*, 1993).

Por tanto, se considera que la única manera adecuada para filtrar el agua en las plantas potabilizadoras es mediante el empleo de filtros con poros cuyo diámetro sea menor a una micra. En cuanto al *C. parvum*, seguramente muchas de las empresas tratadoras de agua potable en varios países están fuera de la norma requerida para controlarlo. La mejor forma de enfrentar esta situación en diferentes países es promoviendo el uso de la pasteurización del agua, mediante este procedimiento el agua se somete a una alta temperatura por un espacio de tiempo y el parásito se destruye. Hasta hoy, la pasteurización sigue siendo la manera más apropiada para controlar las enfermedades de origen biológico transmitidas por el agua (Fayer *et al.*, 2010; Harp, 2006; Ongerth y Pecoraro, 1995).

CONCLUSIONES.

El alto número de oocistos de *Cryptosporidium*, así como el largo período de tiempo en el que son excretados por las heces, y la alta incidencia de este parásito tanto en humanos y animales son factores que incrementan el riesgo de transmisión de esta enfermedad. *Cryptosporidium* spp es un importante patógeno en salud pública, en base al número de casos documentados en diferentes países, a sus características fisiológicas, ubicuidad, infectividad y a su resistencia a los procesos convencionales de tratamiento y desinfección es importante considerarlo tanto en Medicina Veterinaria como para el sector Salud. Los brotes de cryptosporidiosis documentados, muestran un impacto importante en la salud pública en

áreas tanto de países industrializados como de los de en vías de desarrollo.

En México las entidades encargadas de la toma de decisiones para el suministro de la infraestructura sanitaria en el país desconocen los riesgos que generan estos microorganismos y por tal motivo las intervenciones realizadas en cuanto al tratamiento de agua potable; tratamiento y disposición de excretas y aguas residuales; y a programas de educación e higiene para la población en general, aun están lejos de ser efectivos y de alcanzar los beneficios para la población.

REFERENCIAS.

- Barer, M.R. and Wright. A.E. *Cryptosporidium* and water. *Lett. Appl. Microbiol.*, 1990. 11: 271-280.
- Blewett, D.A. Desinfection and oocysts. En Angus K.W. y Blewett D. A. (eds.), *Cryptosporidiosis*, Procc. First International Workshop. The Animal Disease Research Association. USA. 1989. pp 78-84.
- Borad, A., Ward, H. Human immune responses in cryptosporidiosis. *Future Microbiol*, 2010. 5: 507-519.
- Budu-Amoako, E., Greenwood , S.J., Dixon, B.R., Barkema, H.W. , McClure, J.T. *Giardia* and *Cryptosporidium* on Dairy Farms and the Role these Farms May Play in Contaminating Water Sources in Prince Edward Island, Canada. *J. of Veterinary Internal Medicine*, 2012. 26 (3): 668-673.
- Campbell, I., Tzipori, S., Hutchinson, G. and Angus, K.W. Effect of disinfectants on survival of *Cryptosporidium* oocysts. *Vet. Rec.*, 1982. 111: 89-93.
- Carey, C.M., Lee, H. and Trevors, J.T. Biology, persistence and detection of *Cryptosporidium parvum* and *Cryptosporidium hominis* oocyst. *Water Res.*, 2004. 38 (4): 818-822.
- Carvalho, C.F.A., Goncalves, A.O., Lassance, S.L., Leite, J.P. and Boia, M.N. Detection of *Cryptosporidium* spp and other intestinal parasites in children with acute diarrhea and severe dehydration in Rio de Janeiro. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 2007. 40:346-348.
- Castro HJA, Almeida A, Gonzalez WM, Correia CJM, Rumbo LC, and Mezo M. 2007: Occurrence of *Cryptosporidium parvum* and *Giardia duodenalis* in healthy adult domestic ruminants. *Parasitol. Res.*, 101 (5): 1443-1448.
- Chalmers, R.M., Smith, R., Elwin, K., Clifton-Hadley, F.A., Giles, M. Epidemiology of anthroponotic and zoonotic human cryptosporidiosis in England and Wales, 2004-2006. *Epidemiol. Infect.*, 2011. 139: 700-712.
- Chai, J.Y., Guk, S.M. and Yun, C.K. Role of intraepithelial lymphocytes in mucosal immune responses of mice experimentally infected with *Cryptosporidium parvum*. *J. Parasitol.*, 1999. 85: 234-239.

- Cordero del Campillo, M., Rojo, F.A., Martínez, F.R.A., y López, C.N.I. Parasitología Veterinaria. Mc Graw Hill - Interamericana, Madrid, España. 1999.
- Dawson, D.J., Maddocks, D., Roberts, J. and Vider, J.S. Evaluation of recovery of *Cryptosporidium parvum* oocysts using membrane filtration. *Lett. Appl. Microbiol.*, 1993. 17: 52-58
- Del Chierico, F. Cases of cryptosporidiosis co-infections in AIDS patients: a correlation between clinical presentation and GP60 subgenotype lineages from aged formalin-fixed stool samples. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 2011. 105: 339-349.
- Dixon, B., Parrington, L., Cook A., Pintar, K., Pollari, F., Kelton, D., Farber, J. The potential for zoonotic transmission of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* ssp. From beef and dairy cattle in Ontario, Canada. *Vet. Parasitol.*, 2001. 175: 20-26.
- Duranti, A. Risk factors associated with *Cryptosporidium parvum* infection in cattle. *Zoonoses Public Health*, 2004. 56: 176-182.
- Duranti, A., Caccio, S.M., Pozio, E., Di Egidio, A., De Curtis, M., Battisti, A., Scaramozzino, P. Risk factors associated with *Cryptosporidium parvum* infección in cattle. *Zoonoses Public Health*, 2009. 56: 176-182.
- Drumo, R., Widmer, G., Morrison, L.J., Tait, A., Grelloni, V., D'Avino, N., Pozio, E. Evidence of host-associated populations of *Cryptosporidium parvum* in Italy. *Applied and Environmental Microbiology*, 2012. 78 (10): 3523-3529.
- Enriquez, J., Avila, C.R., Santos, I., Tanaka-Kido, J., Vallejo, O. and Sterling, C.R. *Cryptosporidium* Infections in mexican children: clinical, nutritional, enteropathogenic, and diagnostic evaluations. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1997. 56: 3-12.
- Elliott, D.A., Clark, D.P. *Cryptosporidium parvum* induces host cell actin accumulation at the host- parasite interface. *Infection and Immunity*, 2000. 68 (4): 2315-2322.
- Faller, R., Santin, M., Macarisin, D. *Cryptosporidium ubiquitum* n. sp. In animals and humans. *Vet Parasitol.*, 2010. 172: 23-32.
- Garza, A.V. Agua y salud: *Cryptosporidium parvum* agente causal de una nueva enfermedad relacionada con el agua. *S. Pública y Nutr.*, 2002. 3: 16-18.
- Giangaspero, A. *Giardia*, *Cryptosporidium* and the spectre of zoonosis: the Italian experience from land to sea. *Parasitol.*, 2006. 48: 95-100.
- Graczyk, T.K., Kacprzak, M., Neczaj, E., Tamang, L., Graczyk, H., Lucy, F.E. and Girouard, A.S. Occurrence of *Cryptosporidium* and *Giardia* in sewage sludge and solid waste landfill leachate and quantitative comparative analysis of sanitization treatments on pathogen inactivation. *Environ. Res.*, 2007a. 27: 234-238.
- Graczyk, T.K., Sunderland, D., Tamang, L., Lucy, F.E. and Breyse, P.N. Bather density and levels of *Cryptosporidium*, *Giardia*, and pathogenic microsporidian spores in recreational bathing water. *Parasitol. Res.*, 2007b. 6: 123-129.

- Harp, J.A. Effect of pasteurization on infectivity of *Cryptosporidium parvum* oocysts in water or milk. *Appl. Environ. Microbiol.*, 2006. 62: 207-214.
- Huang, D.S., Lopez, M.C., Wang, J.Y., Martínez, F. and Watson, R.R. Alterations of the mucosal immune system due to *Cryptosporidium parvum* infection in normal mice. *Cell. Immunol.*, 1996. 173: 176-182.
- Hunter, P.R. and Thompson, R.C. The zoonotic transmission of *Giardia* and *Cryptosporidium*. *Int. J. Parasitol.*, 2005. 35: 1181-1190.
- Iqbal, J., Khalid, N., Hira, P.R. Criptosporidiosis in Kuwaiti children: Association of clinical characteristics with *Cryptosporidium* species and subtypes. *J. Med Microbiol.*, 2011. 60: 647-562.
- Juranek, D.D. Cryptosporidiosis: Sources of infection and guidelines for prevention. *Clin. Infect. Dis.*, 1995. 21: 57-61.
- Lee, S.H., Lee, C.H., Kim, Y.H., Do, J.H. and Kim, S.H. Occurrence of *Cryptosporidium* oocysts and *Giardia* cysts in the nakdong river and their removal during water treatment. *J. Water Health.*, 2007. 5: 163-169.
- Lim, Y.A., Wan, H.W.I. and Nissapatorn, V. Reduction of *Cryptosporidium* and *Giardia* by sewage treatment processes. *Trop. Biomed.*, 2007. 24 (1): 95-104.
- Lu, S.Q., Wang, F.Y., Zhang, K. and Xu, L.Z. Study on genetic approach in the detection of *Cryptosporidium parvum* and *Giardia lamblia* in acquired immunodeficiency syndrome patients. *J. Water Health.*, 2006. 27: 884-888.
- Millard, P.S., Gensheimer, K.F., Addiss, D.G., Sosin, D.M., Beckett, B.A., Houck-Jankoski, A. and Hudson, A. An outbreak of cryptosporidiosis from fresh-pressed apple cider. *Jour. Am. Med. Assoc.*, 1994. 272: 34-39.
- Ng, J.S.Y., Eastwood, K., Walker, B., Durrheim, D.N., Massey, P.D., Porigneaux, P., Kemp, R., Mckinnon, B., Laurie, K., Miller, D., Bramley, E. Evidence of *Cryptosporidium* transmission between cattle and humans in northern New South Wales. *Experimental Parasitology*, 2012. 130 (4): 437-441.
- Ongerth, J.E. and Pecoraro, J.P. Removing *Cryptosporidium* using multimedia filters. *J. AWWA*, 1995. 87:12-19.
- Rinaldi, L., Maurelli, M.P., Musella, V., Veneziano, V., Paone, M. and Cringoli, G. *Giardia* and *Cryptosporidium* in canine faecal samples contaminating an urban area. *Res. Vet. Sci.*, 2007. 23: 47-52.
- Robertson, L.J. and Gjerde, B. Occurrence of *Cryptosporidium* oocysts and *Giardia* cysts in raw waters in Norway. *Scand J. Public Health*, 2002. 29 (3): 200-207.
- Robertson, L.J. *Giardia* and *Cryptosporidium* infections in sheep and goats: A review of the potential for transmission to humans via environmental contamination. *Epidemiology and Infection*, 2009. 137: 913-921.

- Rose, J.B. and Slifko, T.R. Giardia, Cryptosporidium, and Cyclospora and their impact on foods: a review. *J. Food Prot.*, 1999. 62 (9): 1059-1070.
- Ryu, H., Alum, A., Mena, K.D. and Abbaszadegan, M. Assessment of the risk of infection by Cryptosporidium and Giardia in non-potable reclaimed water. *Water Sci. Technol.*, 2007. 55: 283-290.
- Scott, R., May, E., Atsushita, E. and Warren, A. Protozoan predation as a mechanism for the removal of Cryptosporidium oocysts from wastewaters in constructed wetlands. *Water Sci. Technol.*, 2001. 20: 123-127.
- Smith, H.V., Caccio, S.M., Tait, A., McLauchlin, J. and Thompson, R.C. Tools for investigating the environmental transmission of Cryptosporidium and Giardia infections in humans. *Trends Parasitol.*, 2006. 22 (4): 160-167.
- Smith, H.V., Caccio, S.M., Cook, N., Nichols, R.A. and Tait, A. Cryptosporidium and Giardia as foodborne zoonoses. *Vet. Parasitol.*, 2007. 149: 29-40.
- Solarte, Y., Peña, M. y Madera, C. Transmisión de protozoarios patógenos a través del agua para consumo humano. *Colomb. Med.*, 2006. 37: 71-82.
- Sunderland, D., Graczyk, T.K., Tamang, L. and Breyse, P.N. Impact of bathers on levels of Cryptosporidium parvum oocysts and Giardia lamblia cysts in recreational beach waters. *Water Res.*, 2007. 41: 3483-3489.
- Tzannes, S., Batchelor, D.J., Graham, P.A., Pinchbeck, G.L., Wastling, J. and German, A.J. Prevalence of Cryptosporidium, Giardia and Isospora species infections in pet cast with clinical signs of gastrointestinal disease. *J. Feline Med. Surg.*, 2007. 10: 97-102.
- Wang, R., Wang, F., Zhao, J., Qi, M., Ning, C., Zhang, L. L. Cryptosporidium spp. In quails (Coturnix coturnix japonica) in Henan, China: Molecular characterization and public health significance. *Vet. Parasitol.*, 2012. 187: 534-537.
- Xiao, L., Sulaiman, I.M., Ryan, U.m., Zhou, L., Atwill, E.R., Tischler, M.L., Zhang, X.C., Fayer, R. Host adaptation and host-parasite co-evolution in Cryptosporidium: implications for taxonomy and public health. *Int. J. Parasitol.*, 2002. 32: 1773-1785.
- Zaremba, M.L. The essence of infection by opportunistic microorganisms. *J. Epidemiol.* 2001. 55 (3): 91-99.
- Zu, S.X., Fang, G.D., Fayer, R. and Guerrant, R.L. Cryptosporidiosis: Pathogenesis and immunology. *Parasitol. Today.* 1992. 8: 24-27.

REDVET: 2014, Vol. 15 Nº 5

Este artículo Ref.051406_RED VET (criptospo_RED VET) está disponible en
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050514.html>

concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050514/051406.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET®
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>